

## Algorithmen und Programmierung III

Abgabe 30.11.2012, 12 Uhr

---

### Aufgabe 1

6 Punkte

Implementieren Sie Binärsuche und Interpolationssuche und vergleichen Sie beide auf hinreichend großen Datenmengen.

### Aufgabe 2

7 Punkte

Betrachten Sie binäre Suchbäume, die statt des ADT Map den ADT Woerterbuch realisieren, das heißt, Schlüssel kommen möglicherweise mehrfach vor.

- (a) Warum ist es sinnvoll, sowohl im rechten als auch im linken Teilbaum Einträge mit dem gleichen Schlüssel wie die Wurzel zuzulassen? *Hinweis:* Was würde passieren, wenn man z.B. nur im linken Teilbaum diese Einträge zulässt und alle Schlüssel gleich sind?
- (b) Beschreiben und analysieren Sie einen Algorithmus für `findAlle(k)`. Die Laufzeit sollte  $O(h + s)$  sein, wobei  $h$  die Höhe des Baums und  $s$  die Anzahl der Einträge mit Schlüssel  $k$  ist.

### Aufgabe 3

7 Punkte

- (a) Sei  $n_h$ ,  $h = 0, 1, 2, \dots$  die minimale Anzahl innerer Knoten eines AVL-Baums der Höhe  $h$ . Dann gilt nach Vorlesung:

$$\begin{aligned}n_0 &= 0 \\n_1 &= 1 \\n_h &= n_{h-1} + n_{h-2} + 1 \text{ für } h \geq 2.\end{aligned}$$

Für die Fibonacci-Zahlen  $f_k$ ,  $k = 0, 1, 2, \dots$  gilt:

$$\begin{aligned}f_0 &= 0 \\f_1 &= 1 \\f_k &= f_{k-1} + f_{k-2} \text{ für } k \geq 2.\end{aligned}$$

Zeigen Sie:  $n_h = f_{h+2} - 1$  für  $h = 0, 1, 2, \dots$

- (b) Zeichnen Sie alle Bäume mit AVL-Struktur der Höhe 3.
- (c) Wieviele Bäume der Höhe 5 mit AVL-Struktur gibt es?